

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-146498

(P2002-146498A)

(43) 公開日 平成14年5月22日 (2002.5.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
C 2 2 F 1/16		C 2 2 F 1/16	C
C 2 2 C 22/00		C 2 2 C 22/00	
// C 2 2 F 1/00	6 3 0	C 2 2 F 1/00	6 3 0 H
	6 3 1		6 3 1 A
			6 3 1 B
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-340435(P2000-340435)

(22) 出願日 平成12年11月8日(2000.11.8)

(71) 出願人 500516344

株式会社セイシン

東京都港区新橋5-22-6 ゼネラルビル  
ディングNo. 3 5 F

(71) 出願人 500568848

磯貝紙業工業株式会社

東京都葛飾区青戸4-6-4

(72) 発明者 細谷 武司

千葉県茂原市萩原町1-113

(72) 発明者 鏡木 雅勝

東京都世田谷区赤堤2-47-12

(74) 代理人 100076369

弁理士 小林 正治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制振合金製加工品

(57) 【要約】

【課題】 筐体、機構部の振動による騒音、精度不良とか、振動によるボルト、ナット、ワッシャ等の緩み、切削加工時の工作機械のビビリや振動による精度不良といった問題があった。

【解決手段】 制振合金を加工した加工品を最終加工の前又は後、或は最終加工の近くで焼鈍した。制振合金にMnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu: 20±5%、Ni: 5±3%、Fe: 2±1%を含有するマンガン基制振合金を使用する。制振合金に前記基本組成の他にAl: 2~5%を含有するマンガン基制振合金を使用する。前記マンガン基制振合金の鑄造後および/または加工後に700~1100℃で焼鈍し、徐冷されたマンガン基制振合金を使用する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】制振合金を切削、折曲げ、切断、研磨、ロー付け、溶接等の加工をし、それらの最終加工の前又は後に、或は最終加工の近くで、加工品を焼鈍したことを特徴とする制振合金製加工品。

【請求項2】制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金であることを特徴とする請求項1記載の制振合金製加工品。

【請求項3】制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ とともにAl:  $2 \sim 5\%$ を含有するマンガン基制振合金であることを特徴とする請求項1記載の制振合金製加工品。

【請求項4】制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金の製造後および/または加工後に700～1100℃で焼鈍し、徐冷されて製造されたマンガン基制振合金であることを特徴とする請求項1記載の制振合金製加工品。

【請求項5】制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ 、Al:  $2 \sim 5\%$ を含有するマンガン基制振合金の製造後および/または加工後に700～1100℃で焼鈍し、徐冷して製造されたマンガン基制振合金であることを特徴とする請求項1記載の制振合金製加工品。

【請求項6】徐冷が炉内外で又は空冷、水冷により行われたことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の制振合金製加工品。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は制振合金を加工して制作される筐体、機構部品、要素部品、治工具といった各種加工品に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】筐体、機構部品、要素部品（ネジ、ナット、ワッシャ、ピン等）、治工具といった金属製品は従来から各種あり、これらは家庭用、産業といったあらゆる分野で使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の金属製品は格別な問題はないが、筐体、機構部の振動による騒音、精度不良とか、振動によるボルト、ナット、ワッシャ等の緩み、切削加工時のビビリや振動による精度不良といった問題があり、これらは古くから各産業分野における課題となっていた。これら問題点については未だ決め手となる解決手段が開発されておらず、その早期実現が待たれているのが現状である。

【0004】本発明の目的は、騒音、精度不良、高周波

や低周波振動による前記課題を解決可能な制振合金製加工品を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の制振合金製加工品の第1は、制振合金を切削、折曲げ、切断、研磨、ロー付け、溶接等の加工をし、それらの最終加工の前又は後に、或は最終加工の近くで、加工品を焼鈍したものである。

【0006】本発明の制振合金製加工品の第2は、前記制振合金製加工品の制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金であることを特徴とするものである。

【0007】本発明の制振合金製加工品の第3は、前記制振合金製加工品の制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ とともにAl:  $2 \sim 5\%$ を含有するマンガン基制振合金であることを特徴とするものである。

【0008】本発明の制振合金製加工品の第4は、前記制振合金製加工品の制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金の製造後および/または加工後に700～1100℃に加熱し、8～24時間徐冷されて製造されたマンガン基制振合金であることを特徴とするものである。

【0009】本発明の制振合金製加工品の第5は、前記制振合金製加工品の制振合金が、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ 、Al:  $2 \sim 5\%$ を含有するマンガン基制振合金の製造後および/または加工後に700～1100℃に加熱し、8～24時間徐冷して製造されたマンガン基制振合金であることを特徴とするものである。

【0010】本発明の制振合金製加工品の第6は、前記第4又は第5の制振合金における徐冷が炉内外で又は空冷、水冷により行われたことを特徴とするものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態1】本発明の制振合金製加工品の一実施形態を以下に基づいて説明する。本発明の加工品はボルトやナットに限らず、リング、ワッシャ等、あらゆる加工品を含むものであり、例えば筐体、その他の異形の部品、機構部品等も含まれる。その形状は板、テープ、箔、円盤、円筒、棒、パイプ、ブロックといったあらゆるものが含まれる。その他の異形の部品としては、例えば段引きシャフト、四角ブロック、ネジ等が含まれる。機構部品としては、例えば板金、折曲げ品、ジャバラ品、発泡金属等が含まれる。加工は曲げ加工、切削加工、塑性加工、鋳物加工、研磨、剪断、溶接（スポット、電子ビーム、レーザビーム等の溶接、ロー付け

等)、旋盤加工、穴あけ加工といった各種加工があるが、本発明における加工はそれらいずれの加工による加工品であってもよい。

【0012】以下に加工品の処理方法の一例を説明する。加工品の原料として制振合金、例えば、特許第2849698号として登録されているマンガン基制振合金を使用する。それを通常のネジと同様の加工方法でネジの形状に加工し、その後に焼鈍して製品とする。

【0013】制振合金の一つとしては、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金がある。他のマンガン基制振合金としては、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ とともにAl:  $2 \sim 5\%$ を含有するものがある。他のマンガン基制振合金としては、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ を含有するマンガン基制振合金の鍛造後および/または加工後に700~1100℃に加熱し、8~24時間炉内で徐冷されて製造されたものとか、Mnをベースとし、基本組成として、原子%で、Cu:  $20 \pm 5\%$ 、Ni:  $5 \pm 3\%$ 、Fe:  $2 \pm 1\%$ 、Al:  $2 \sim 5\%$ を含有するマンガン基制振合金の鍛造後および/または加工後に700~1100℃に加熱し、8~24時間炉内で徐冷して製造されたもの等もある。

【0014】合金における振動エネルギーの吸収機構は複合型、強磁性型、転移型、双晶型があるが、前記マンガン基制振合金は双晶型である。このマンガン基制振合金は制振(振動吸収)性能はもとより、成形加工性にも優れ、鋳物としても使用でき、製品の形状、大きさの自由度が高いものである。本発明ではこれらいずれのものも使用可能である。

【0015】加工後の焼鈍条件の一例を以下に記す。

1. 温度900℃で20分~3時間加熱
2. 8~18時間炉内で徐冷
3. 焼鈍雰囲気: 不活性ガス例えばアルゴンガス、還元ガス例えば水素ガス

ちなみに、加熱時間が長すぎると吸振性能が劣化する場合があります。短すぎると焼鈍が不十分で制振機能を確保できない。温度が高い時には加熱時間を短くし、温度が低い時には加熱時間を長くして、加熱を調節するのがよい。炉内での徐冷時間が長すぎると加工品の双晶が固まって制振機能が低下し、炉内での徐冷時間が短いと加工品の制振機能が出にくくなる。M2052はマンガン基材の合金であるため、酸化しやすく不活性ガスが還元ガス中で加熱、徐冷することが望ましいが、大気中での焼鈍も可能である。また、空冷、水冷により徐冷することもできる。

【0016】本発明の加工品は、加工による塑性歪が発生するとマンガン基制振合金の双晶が固定化され、制振

性が低下するが、前記焼鈍によりマンガン基制振合金の双晶が加工前の状態に戻されて制振性が復元したり、組織が成長して制振性が元の状態より向上することもあり、改善される。

【0017】

【発明の効果】本発明の制振合金製加工品は次のような効果がある。

(1) 本発明の制振合金製加工品がツーリング・スパーサ(TS)の場合は、工作機のビビリ振動が抑止され、機能、性能が向上する。ビビリテストの一例を図1に基づいて説明する。図1の1はスパーサ、2はバイト、3はワーク(被削材)である。スパーサ1の形状は15mm×100mm×t1mm、使用工作機械はCNC旋盤(北村製作所KL-20型)である。切削条件は次の通りである。

被削材: SS6角棒(平26mm)

バイト材: 3/8角 ハイス材

バイト突き出し量: 40mm~50mm

送り速度: 0.15mm/rev.

切削油: なし

スパーサが軟鋼製の場合と、本願発明の制振合金製加工品の場合についてテストした。その結果は図2の通りである。軟鋼製の場合はバイト突き出し量40mm、ワーク回転数800rpmでビビリが発生したが、制振合金製加工品の場合はバイト突き出し量50mm、ワーク回転数1900rpmでようやくビビリが発生した。この結果から工作機のビビリ振動が抑止されることが裏付けられた。

【0018】(2) 本発明の制振合金製加工品がハードディスク装置(HDD)の止めネジやワッシャといった部品の場合は、ベンチマークテストの結果、振動が減少し、読み取りエラーや騒音が減り、コンピュータ機器の性能が向上することが確認された。

【0019】(3) 本発明の制振合金製加工品がネジ、ワッシャであり、これらを車、バイクに使用し場合は、振動による割れ、騒音等が防止された。

【0020】(4) 本発明の制振合金製加工品がネジ、ワッシャであり、それらをAV機器の止め部分に使用し場合は、音質及び画質が向上した。オーディオの音に関する評論家15人のテスト結果によれば、15人全てが音質の向上を認めた。

【0021】(5) 本発明の制振合金製加工品が測定器や光学器の部品とか止めネジの場合は、測定器、光学器の振動が抑制され、それらの性能が向上した。

【0022】(6) 本発明の制振合金製加工品がスプリングの場合、ステンレス製のスプリングと比較して減衰振動が格段に向上した。その実験結果を図3、図4、図5に示す。実験に当たって、ステンレス製と本発明の制振合金製加工品製のコイルスプリング(いずれも、線径1mm、コイル径10mm、密巻き)と重りを使った振動子を作成し、その自由振動を測定した。ステンレス製スプリングの場合は質量398g( $m=398g$ )の重り

を、本発明の制振合金製加工品がスプリングの場合は質量104g ( $m=104g$ ) と61.4g ( $m=61.4g$ ) の2種類の重りを用意した。夫々についての共振周波数  $f_0$  と  $Q$  \*

\*は、測定データを次式(1)という関数に、最小二乗法でフィッティングし、次式(2)で求めた。

$$V(t) = V_0 + \exp(-\alpha t) [A \cos \omega_0 t + B \sin \omega_0 t] \quad (1)$$

$$f_0 = \omega_0 / 2\pi, \quad Q = \omega_0 / 2\alpha \quad (2)$$

図3はステンレス製スプリングの実験結果、図4は本発明の制振合金製加工品がスプリングで  $m=104g$ 、図5は  $m=61.4g$  の場合の実験結果である。この結果より、図4、図5の  $Q$  は図3の  $Q$  が比して非常に小さく、共振しにくいことがわかる。また、図4、図5の場合は図3の場合に比して著しく振動が減衰し易いこともわかる。

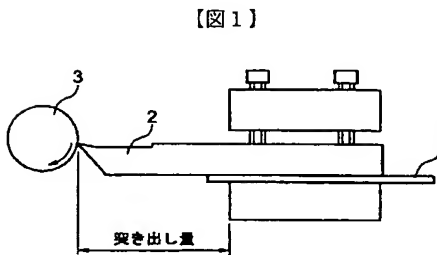
【図3】ステンレス製スプリングの自由振動の測定結果を示す図。

【図4】本発明の制振合金製加工品(スプリング)の  $m=104g$  の場合の自由振動の測定結果を示す図。

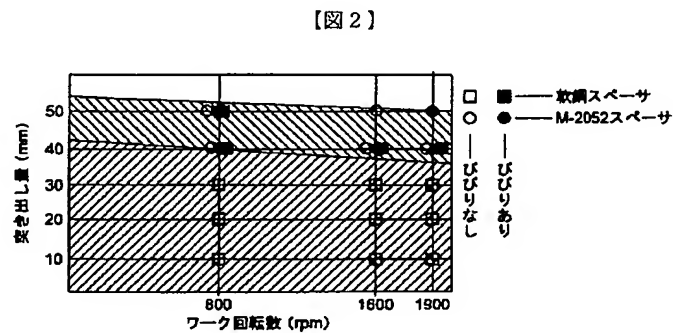
【図5】本発明の制振合金製加工品(スプリング)の  $m=61.4g$  の場合の自由振動の測定結果を示す図。

【符号の説明】

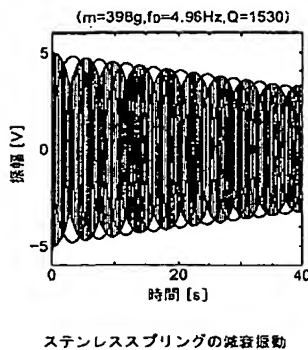
- 1 スペース
- 2 バイト
- 3 ワーク(被削材)



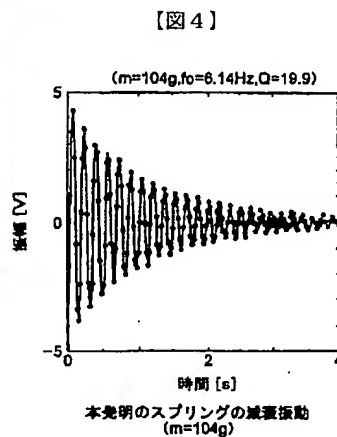
【図1】



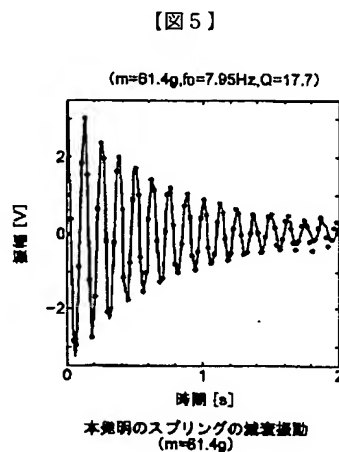
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 22 F 1/00

識別記号

6 9 1

6 9 2

F I

C 22 F 1/00

ターコード(参考)

6 9 1 B

6 9 1 C

6 9 2 A

(5)

特開 2 0 0 2 - 1 4 6 4 9 8

1/02

(72) 発明者 磯貝 俊男  
東京都葛飾区青戸 4 - 12 - 9

1/02

(72) 発明者 川原 浩司  
千葉県千葉市緑区あすみが丘 7 - 26 - 18